

**PENGARUH PEMANFAATAN TEPUNG DAUN
INDIGOFERA PADA PAKAN BURUNG PUYUH
(*Coturnix coturnix japonica*) SEBAGAI BAHAN PAKAN
ALTERNATIF TERHADAP KUALITAS TELUR**

SKRIPSI

Oleh :

**Rendra Zulfikar
NIM 165050109111009**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**PENGARUH PEMANFAATAN TEPUNG DAUN
INDIGOFERA PADA PAKAN BURUNG PUYUH
(*Coturnix coturnix japonica*) SEBAGAI BAHAN PAKAN
ALTERNATIF TERHADAP KUALITAS TELUR**

SKRIPSI

Oleh :

**Rendra Zulfikar
NIM. 165050109111009**



Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**PENGARUH PEMANFAATAN TEPUNG DAUN
INDIGOFERA PADA PAKAN BURUNG PUYUH
(Coturnix coturnix japonica) SEBAGAI BAHAN PAKAN
ALTERNATIF TERHADAP KUALITAS TELUR**

SKRIPSI

Oleh:

Rendra Zulfikar
NIM. 165050109111009

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana
Pada Hari/Tanggal: Kamis, 19 Juli 2018

Dosen Pembimbing:

Dr. M. Halim Natsir, S.Pt, M.P.

NIP. 197112241998021001

Artharini Irsyammawati, S.Pt, M.P.

NIP. 197710162005012002

Dosen Penguji:

Dr. Ir. Eko Widodo, M.Agr.Sc, M.Sc

NIP. 196310021988021001

Dr. Ir. Imam Thohari, M.P.

NIP. 195902111986011002

Heni Setyo Prayogi, S.Pt, M.Asc

NIP. 197802262005011001

Tanda tangan

Tanggal

23/8 2018

16/8 2018

20/8 2018

16/8 2018

16/8 2018

Mengetahui:

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya



Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS

NIP. 19620403 198701 1 001

Tanggal : 27-08-2018

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sukabumi, Jawa Barat pada tanggal 20 April 1995, anak ke empat dari pasangan Bapak Nanan Sutrisna dan Ibu Nunung Nurhayati. Penulis lulus dari TK Pelita Pertiwi pada tahun 2001. Pendidikan dasar ditempuh di SD Negeri 4 Cicurug, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat tahun 2001-2007, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 1 Cicurug, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat tahun 2007 dan lulus tahun 2010, kemudian pada tahun yang sama melanjutkan ke SMA Negeri 1 Cibadak, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat dan lulus pada tahun 2013. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di Program Diploma Institut Pertanian Bogor Program Keahlian Paramedik Veteriner dan lulus pada tahun 2016. Penulis diterima di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya pada tahun 2016 melalui jalur Sarjana Alih Program (SAP).

Selama berstatus mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan organisasi Fakta Bahasa Malang sebagai Ketua Divisi Publication Manager 2017-2018. Pada bulan September 2018 penulis menjadi finalis Business Plan Competition yang diadakan oleh Universitas Sriwijaya. Penulis pernah mengikuti Praktek Kerja Lapangan di Pegasus Stable, PT. Rismawan Pratama Bersinar, Klinik Hewan Larasatwa dan PT. Lembu Jantan Perkasa masing-masing selama satu bulan dengan judul Pemeriksaan Kesehatan Ayam Broiler Usia Golden Age di Kandang 6 PT. Rismawan Pratama Bersinar Cigadog, Kabupaten Sukabumi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia yang diberikan, serta sholawat dan salam pada Rasulullah Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Pengaruh Pemanfaatan Tepung Daun *Indigofera* Dalam Pakan Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Sebagai Bahan Pakan Alternatif Terhadap Kualitas Telur**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Bersama ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua Bapak Nanan Sutrisna dan Ibu Nurhayati, kakak-kakak saya yang tercinta atas perhatian, kasih sayang doa serta dukungannya.
2. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS., selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
3. Dr. Agus Susilo, S.Pt, MP., selaku Ketua Program Studi Ilmu Peternakan.
4. Dr. Ir. Mashudi, M. Agr. Sc., selaku Koordinator Bidang Minat Nutrisi dan Makanan Ternak yang memberikan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian dan membantu kelancaran dalam penelitian.
5. Dr. M. Halim Natsir, S.Pt, MP dan Artharini Irsyammawati, S.Pt, MP, selaku dosen pembimbing atas segala perhatian, bimbingan dan kepercayaan serta perbaikan dari awal penelitian hingga selesainya penulisan skripsi ini.
6. Anggota Tim yang telah bekerjasama dalam menyelesaikan penelitian.

Penulis berharap kritik dan saran untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Malang, Agustus 2018

Penulis

EFFECTS OF INDIGOFERA LEAVES POWDER USAGE IN QUAIL FEED (*Coturnix coturnix japonica*) AS ALTERNATIVE FEED INGREDIENTS ON EGG QUALITY

**Rendra Zulfikar¹, M. Halim Natsir², and Artharini
Irsyammawati²**

¹Student at Faculty of Animal Husbandry, University of
Brawijaya, Malang.

²Lecturer at Faculty of Animal Husbandry, University of
Brawijaya, Malang.

Email : rendra_zulfikar@yahoo.co.id

ABSTRACT

The study was conducted to investigate the effects of *Indigofera* leaves powder usage as alternative feed ingredients on egg quality. One hundred and twenty of 8 week-old quails were used in the study. The method used in this research was field experiment with 4 treatments and 6 repetition. Feeds used were corn, commercial concentrate, rice bran and *Indigofera* leaves powder. The first treatment was the control which was 31% corn + 40% commercial concentrate + 29% rice bran without *Indigofera* leaves powder, the second treatment was given with 32,5% corn + 38,5% commercial concentrate + 19% rice bran + 10% *Indigofera* leaves powder third treatment was given with, 34% corn + 37% commercial concentrate + 19% rice bran + 10% *Indigofera* leaves powder, and the last treatment was given 35,5% corn + 35,5% commercial concentrate + 19% rice bran + 10% *Indigofera* leaves powder. The variables measured were egg mass (g/bird), albumin index, yolk index and yolk color index. Collected data were analyzed by using ANOVA of Completely Randomized Design (CRD), if there were a significant effect between the treatments then the test was continued by using Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The result showed that the addition of *Indigofera*

leaves powder did not significantly affect ($P<0.05$) on egg weight, albumin index and yolk index but it had highly significant effect to yolk color index ($P<0.01$). The conclusion was the effects of *Indigofera* leaves powder usage in quail feed as alternative feed ingredients had not significantly effect the egg mass, albumin index and yolk index but it had highly significantly effect against yolk color index.

Keywords; Quail, Indigofera leaves powder, egg mass, albumin index, yolk index, yolk color index.

**PENGARUH PEMANFAATAN TEPUNG DAUN
INDIGOFERA PADA PAKAN BURUNG PUYUH
(*Coturnix coturnix japonica*) SEBAGAI BAHAN PAKAN
ALTERNATIF TERHADAP KUALITAS TELUR**

RINGKASAN

**Rendra Zulfikar¹, M. Halim Natsir², and Artharini
Irsyammawati²**

1 Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya,
Malang.

2 Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.
Email : rendra_zulfikar@yahoo.co.id

Penelitian dilaksanakan di peternakan burung puyuh milik Bapak Iskandar di Jalan Sentana 01/02 Desa Bunder, Kelurahan Ampeldento, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang pada tanggal 18 Maret 2018 sampai 7 Mei 2018. Ternak yang digunakan adalah burung puyuh petelur dengan jenis (*Coturnix coturnix japonica*) berumur 56 hari sebanyak 120 ekor dengan masing-masing petak berisi 5 ekor. Kandang yang digunakan adalah kandang jenis *battery* berjumlah 24 petak yang terbuat dari bambu dengan alas kandang terbuat dari bambu berukuran panjang 35cm, lebar 30cm, dan tinggi 25cm. Kandang tersebut dilengkapi dengan lampu, tempat pakan dan tempat minum yang terbuat dari pipa yang dibuat memanjang.

Bahan pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah pakan komersil yang di produksi oleh PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk, jagung dan bekatul yang diperoleh dari toko bahan pakan ternak di pasar Batu, sedangkan tepung daun *Indigofera* diperoleh dari BBIB Singosari. Perlakuan yang diberikan yaitu P0 = 31% jagung + 40% konsentrat + 29% bekatul tanpa tepung daun *Indigofera*, P1 = 32,5% jagung + 38,5% konsentrat + 19% bekatul + 10% tepung daun *Indigofera*, P2 = 34% jagung + 37% konsentrat + 19% bekatul

+ 10% tepung daun *Indigofera*, dan P3 = 35,5% jagung + 35,5% konsentrat + 19% bekatul + 10% tepung daun *Indigofera*.

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan lapang dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Variabel yang diukur adalah bobot telur, indeks putih telur, indeks kuning telur dan indeks warna kuning telur. Data ditabulasi dengan menggunakan program microsoft excel, selanjutnya dianalisis menggunakan ragam (ANOVA) dari rancangan acak lengkap (RAL), apabila terdapat perbedaan antara perlakuan diuji dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan tepung daun *Indigofera* sebagai bahan pakan alternatif terhadap kualitas telur tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap bobot telur (g/butir), indeks putih telur, dan indeks kuning telur, sedangkan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) adalah indeks warna kuning telur.

Pemanfaatan tepung daun *Indigofera* meningkatkan kualitas indeks warna kuning telur burung puyuh namun tidak berpengaruh terhadap bobot telur, indeks putih telur dan indeks kuning telur. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai persentase penggunaan tepung daun *Indigofera* dengan konsentrasi yang berbeda pada burung puyuh.

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
RIWAYAT HIDUP.....	i
KATA PENGANTAR	iii
<i>ABSTRACT</i>	v
RINGKASAN.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

- 1.1 Latar Belakang **Error! Bookmark not defined.**
- 1.2 Rumusan Masalah **Error! Bookmark not defined.**
- 1.3 Tujuan Penelitian . **Error! Bookmark not defined.**
- 1.4 Manfaat Penelitian **Error! Bookmark not defined.**
- 1.5 Kerangka Konsep Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- 1.6 Hipotesis..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

- 2.1 Burung Puyuh..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.1.1 Kebutuhan nutrisi burung puyuh.....**Error! Bookmark not defined.**
 - 2.1.2 Kebutuhan zat pakan burung puyuh....**Error! Bookmark not defined.**
- 2.2 Pakan..... **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.2.1 *Indigofera*... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.3 Kualitas telur **Error! Bookmark not defined.**

- 2,3,1 Bobot telur burung puyuh**Error! Bookmark not defined.**
- 2,3,2 Indeks putih telur**Error! Bookmark not defined.**
- 2,3,3 Indeks kuning telur**Error! Bookmark not defined.**
- 2,3,4 Indeks warna kuning telur**Error! Bookmark not defined.**

BAB III MATERI DAN METODE

- 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- 3.2 Materi Penelitian ..**Error! Bookmark not defined.**
 - 3.2.1 Burung Puyuh**Error! Bookmark not defined.**
 - 3.2.2 Kandang**Error! Bookmark not defined.**
 - 3.2.3 Pakan**Error! Bookmark not defined.**
- 3.3 Metode Penelitian.**Error! Bookmark not defined.**
- 3.4 Pelaksanaan Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- 3.5 Variabel Pengamatan**Error! Bookmark not defined.**
 - 3.5.1 Bobot telur..**Error! Bookmark not defined.**
 - 3.5.2 Indeks putih telur**Error! Bookmark not defined.**
 - 3.5.3 Indeks kuning telur**Error! Bookmark not defined.**
 - 3.5.4 Indeks warna kuning telur**Error! Bookmark not defined.**
- 3.6 Analisis Data**Error! Bookmark not defined.**
- 3.7 Batasan istilah.....**Error! Bookmark not defined.**

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

- 4.1 Bobot Telur **Error! Bookmark not defined.**
- 4.2 Indeks Putih Telur **Error! Bookmark not defined.**
- 4.3 Indeks Kuning Telur**Error! Bookmark not defined.**
- 4.4 Indeks Warna Kuning Telur**Error! Bookmark not defined.**

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

- 5.1 Kesimpulan **Error! Bookmark not defined.**
- 5.2 Saran..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kebutuhan nutrisi burung puyuh	Error! Bookmark not defined.
2. Kandungan nutrisi bahan pakan.	Error! Bookmark not defined.
3. Kandungan nutrien pakan penelitian.	Error! Bookmark not defined.
4. Formulasi bahan pakan perlakuan.....	Error! Bookmark not defined.
5. Rataan hasil pengamatan pengaruh pemanfaatan tepung daun <i>Indigofera</i> sebagai bahan pakan alternatif...	Error! Bookmark not defined.
6. Rataan konsumsi pakan, energi dan protein setiap hari selama penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Konsep Penelitian. ... Error! Bookmark not defined.	
2. Denah pengacakan kandang. Error! Bookmark not defined.	

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rataan suhu dan kelembapan kandang selama penelitian.....	51
2. Koefisiensi keragaman <i>egg mass</i> (g/ekor/hari).....	54
3. Hasil pengamatan bobot telur dan analisis ragam.	57
4. Hasil pengamatan indeks putih telur dan analisis ragam.....	61
5. Hasil pengamatan indeks kuning telur dan analisis ragam.....	65
6. Hasil pengamatan indeks warna kuning telur dan analisis ragam.....	69
7. Dokumentasi selama penelitian.....	74

DAFTAR SINGKATAN

BT	= Bobot Telur
CGM	= Corn Gluten Meal
EM	= Energi Metabolisme
FK	= Faktor Koreksi
IKT	= Indeks Kuning Telur
IPT	= Indeks Putih Telur
IW	= Indeks Warna Kuning Telur
KK	= Koefisien Keragaman
LK	= Lemak Kasar
PK	= Protein Kasar
SBM	= Soybean Meal
SK	= Serat Kasar
TDI	= Tepung Daun <i>Indigofera</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telur merupakan salah satu produk yang berperan sebagai sumber protein hewani. Produk ini banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Hal ini disebabkan karena telur mengandung nilai gizi yang tinggi serta ketersediaan produk di pasaran selalu ada dan harganya terjangkau. Terdapat berbagai macam produk telur yang diminati oleh masyarakat di Indonesia, salah satunya adalah telur burung puyuh.

Telur burung puyuh sangat digemari masyarakat Indonesia karena selain harga perbutirnya murah, telur burung puyuh juga mengandung nilai nutrisi yang tinggi. Hal ini terbukti dengan banyaknya produk olahan telur burung puyuh yang sering dijumpai di berbagai tempat seperti penjual bubur, rumah makan dan jajanan. Namun, telur yang tersedia di pasaran pada umumnya tidak langsung melalui peternak, sehingga waktu distribusi telur menjadi lebih panjang. Hal ini menyebabkan kualitas telur menurun seperti kondisi albumin menjadi lebih encer bahkan kuning telur sudah berpisah. Selain faktor tersebut, faktor utama penyebab dari penurunan kualitas telur burung puyuh adalah pakan.

Pakan yang diberikan kepada burung puyuh harus mudah, murah, seimbang dan sesuai dengan kebutuhan nutrisi dari burung puyuh. Pengadaan bahan baku pakan ternak perlu diperhatikan oleh peternak. Hal ini disebabkan karena ketersediaan bahan pakan akan mempengaruhi ketersediaan stok pakan yang akan diberikan pada ternak selama masa pemeliharaan. Pakan yang murah dapat mengurangi biaya

produksi sebuah peternakan, sehingga dapat meningkatkan pendapatan dari peternak. Hal ini disebabkan karena sebesar 70% biaya produksi dalam usaha peternakan umumnya terletak pada pakan. Bahan pakan yang murah umumnya berasal dari bahan sampingan hasil dari pertanian. Bahan-bahan tersebut kemudian dicampur untuk mendapatkan pakan dengan nutrisi yang cukup, sehingga pakan ini dapat dikategorikan sebagai pakan alternatif. Melalui racikan pakan yang tepat biaya pakan yang murah akan terpenuhi.

Seringkali ditemukan bahwa kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh burung puyuh dalam pakan terutama protein masih bervariasi dan terkadang masih di bawah kebutuhan nutrisi burung puyuh itu sendiri. Hal ini tentu akan mempengaruhi kualitas telur yang dihasilkan karena protein dalam pakan mempengaruhi proses pembentukan telur. Sekitar 70% dari sebutir telur mengandung protein yang berasal dari pakan, sehingga diperlukan tindakan perbaikan manajemen pakan seperti penggunaan bahan pakan yang mengandung protein tinggi, salah satu bahan pakan yang mengandung protein tinggi adalah tanaman *Indigofera* (Akbarillah, Kususiya dan Hidayat, 2010).

Tanaman *Indigofera sp.* merupakan jenis tanaman leguminosa yang sedang banyak diteliti selama 10 tahun terakhir karena memiliki potensi sebagai bahan pakan *green concentrate* (kandungan protein tinggi dan serat kasar rendah). Jenis tanaman leguminosa ini banyak tumbuh di Indonesia karena sifatnya yang tahan kering, tahan genangan air, dan tahan terhadap salinitas (Hassen, Rethman, Van Niekerk dan Tjelele, 2007). Produksinya yang tinggi dapat menghasilkan 5 ton/Ha bahan hijauan setelah berumur 2 bulan dan 25 ton/Ha apabila berumur 6 bulan. Hingga saat ini pemanfaatan tanaman

ini hanya sebagai pakan ternak ruminansia, belum banyak digunakan untuk bahan pakan ternak unggas terutama burung puyuh.

Kandungan protein yang tinggi serta serat kasar yang tergolong tidak terlalu tinggi akan memenuhi syarat sebagai bahan pakan ternak unggas. Tingginya kandungan protein *Indigofera* diharapkan dapat mempengaruhi bobot telur, indeks putih telur, indeks kuning telur dan indeks warna kuning telur. Kandungan *beta carotene* dan pigmen *xanthophyll* di dalamnya diduga dapat meningkatkan kualitas telur terutama pada bagian kuning telur (Akbarillah, Kususiya, Kaharuddin dan Hidayat, 2008). *Beta carotene* dan *xanthophyll* akan membuat warna pada kuning telur semakin baik sehingga dapat meningkatkan kualitas telur. Berdasarkan hal tersebut pengkajian tanaman ini perlu dilakukan lebih mendalam dalam peningkatan mutu dan kualitas dari telur burung puyuh.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pemanfaatan tepung daun *Indigofera* sebagai bahan pakan alternatif terhadap kualitas telur burung puyuh.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan dengan pemanfaatan tepung daun *Indigofera* dalam pakan burung puyuh pada kualitas telur burung puyuh.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat menjadi pedoman alternatif untuk mengurangi biaya pakan burung puyuh dengan memanfaatkan potensi dari tepung daun *Indigofera* sebagai legum berkualitas tinggi kaya protein dan asam amino.

1.5 Kerangka Pikir

Burung puyuh memiliki beberapa keunggulan yaitu sangat mudah dipelihara, tahan terhadap penyakit, dan jumlah produksi cukup tinggi, yaitu dapat mencapai 250-300 butir per tahun (Bakrie, Manshur dan Sukadana 2011). Kualitas telur dipengaruhi oleh manajemen pemeliharaan yang dilakukan, salah satunya adalah manajemen pakan yang diberikan untuk burung puyuh yang sedang berproduksi (Widodo, 2017).

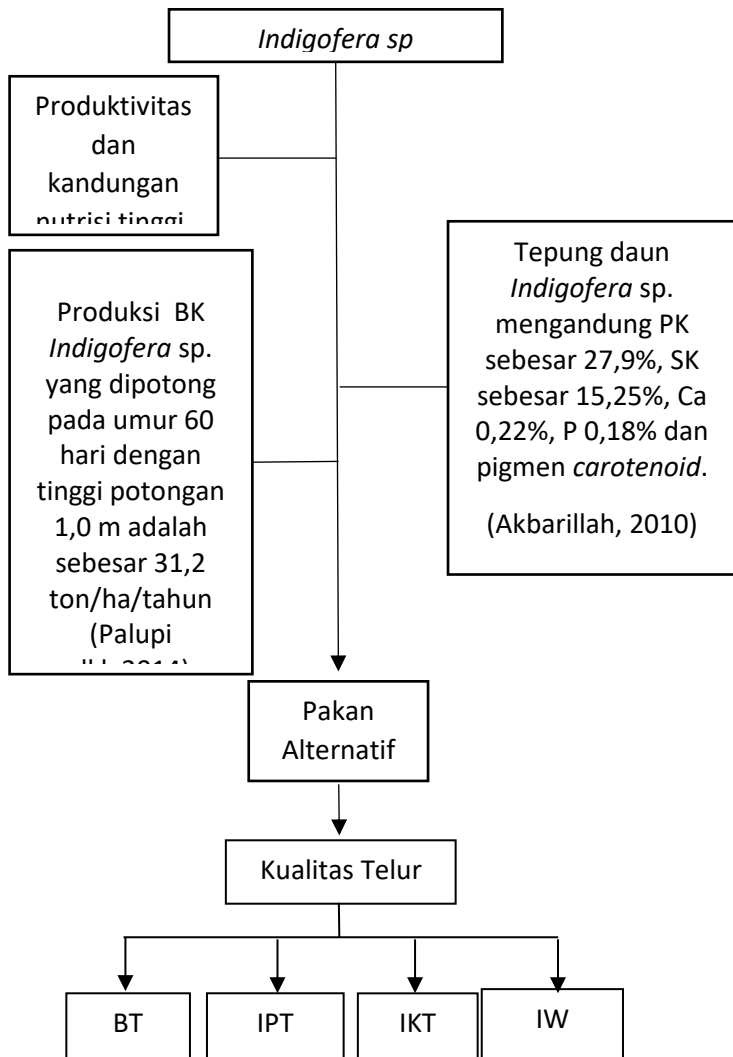
Penyusun utama telur adalah protein, sehingga diperlukan bahan pakan yang mengandung protein tinggi untuk dicampurkan dalam pakan, salah satunya adalah tepung daun *Indigofera*. *Indigofera* mempunyai kandungan protein kasar (PK) yang tinggi, yaitu 27,89%, lemak kasar atau ekstrak eter (EE) sebesar 3,70%, dan serat kasar (SK) sebesar 14,96% (Akbarillah dkk, 2008). Penelitian yang dilakukan oleh Hediawan dan Krisnan (2014), menyebutkan bahwa produksi tanaman *Indigofera sp.* tergolong tinggi (33,339 ton/ha/tahun dengan BK 8,423 ton/ha/tahun dan rasio) dan rasio daun/batang yang rendah (1,655) apabila dibandingkan jenis legum lain (*Gliricidia sp.*, *A. auriculiformis*, *Desmodium sp.*, *A. mangium*, *F. congesta*, *Leucaena sp.*). Kandungan protein yang tinggi dalam *Indigofera* akan memberikan kontribusi dalam pemenuhan kebutuhan protein sehingga burung puyuh dapat berproduksi. *Indigofera sp.* memiliki kandungan *beta carotene* dan *xanthophyll* yang tinggi. Pigmen ini merupakan unsur utama pigmentasi *kuning telur* yang akan berpengaruh terhadap peningkatan kualitas internal telur (Juliambarwati, Ratriyanti dan Hanifa 2012).

Lipoprotein merupakan sebagai bahan utama pembentukan kuning telur. Nilai indeks kuning telur sangat dipengaruhi oleh tinggi kuning telur, tinggi kuning telur sangat tergantung

dengan konsumsi protein (Hilkias, Suprijatna dan Ondho, 2017). Tingginya kandungan protein pada tepung daun *Indigofera* diharapkan akan terserap maksimal oleh burung puyuh, sehingga dapat mempengaruhi bobot telur. Selain bobot telur, peningkatan kualitas telur juga diharapkan terjadi pada, indeks putih telur, indeks kuning telur dan indeks warna kuning telur burung puyuh yang diberi tambahan tepung daun *Indigofera*. Semakin banyak protein dari *Indigofera* yang dikonsumsi diduga dapat mempengaruhi indeks putih telur. Protein dalam pakan akan terbagi berdasarkan strukturnya yaitu protein konjugasi berupa lipoprotein, protein ini disekresikan oleh hati kemudian dibawa ke oviduk (Mushawwir dan Latipudin, 2013). Kandungan *beta carotene* dan *xanthophyll* yang tinggi pada daun *Indigofera* diharapkan dapat berpengaruh terhadap warna kuning telur. Akbarillah dkk (2010) menyatakan bahwa penggunaan *Indigofera* segar 10% masih baik pengaruhnya terhadap produksi telur, bobot telur dan perbaikan indeks warna kuning telur.

Penelitian yang dilakukan oleh Palupi, Abdullah, Astuti dan Sumiati (2014), menggunakan pucuk tepung pucuk *Indigofera* (usia 60 hari) untuk menggantikan penggunaan bungkil kedelai dengan variabel penelitian meliputi berat telur, berat kerabang telur, berat putih telur, berat kuning telur, intensitas warna kuning telur dan *haugh unit* telur. Hasil dari penelitian tersebut menyebutkan bahwa tepung pucuk *Indigofera* dapat digunakan sebagai pakan sumber protein untuk mensubstitusi sebagian protein bungkil kedelai dalam ransum unggas. Penggunaan tepung pucuk *Indigofera* pada penelitian tersebut sampai taraf 15,6% dalam ransum dapat menggantikan 45% protein bungkil kedelai dan dapat meningkatkan intensitas warna kuning telur dengan kualitas AA (*haugh unit*) pada telur ayam petelur.

Penelitian serupa dilakukan oleh Santi (2017) menggunakan tepung pucuk *Indigofera* sebagai pengganti bungkil kedelai dengan tiga perlakuan (20 % bungkil kedelai tanpa tepung pucuk *Indigofera*, 16% bungkil kedelai + 5,9% tepung pucuk *Indigofera*, 12% bungkil kedelai + 11,8% tepung pucuk *Indigofera* dan 8% bungkil kedelai + 17,74% tepung pucuk *Indigofera*) terhadap profil darah ayam broiler. Penelitian tersebut menyebutkan bahwa penggunaan tepung pucuk *Indigofera* di dalam ransum ayam broiler hingga 17,74% tidak mempengaruhi profil darah kesehatan ayam broiler dan dapat menggantikan penggunaan 60% penggunaan bungkil kedelai. Penelitian lain dilakukan oleh Akbarillah dkk (2008) dengan menggunakan tepung daun *Indigofera* sebagai suplementasi pakan menyebutkan bahwa penggunaan tepung *Indigofera* tidak berpengaruh terhadap konsumsi pakan, konversi pakan, produksi telur dan berat telur burung puyuh. Namun, penggunaan tepung daun *Indigofera* dapat meningkatkan angka pigmentasi telur. Penelitian lain yang dilakukan oleh Akbarillah dkk (2010), menggunakan daun *Indigofera* segar sebagai suplemen pakan terhadap produksi dan warna *yolk* itik menyebutkan bahwa penggunaan *Indigofera* segar sebanyak 15% menurunkan konsumsi pakan, produksi telur, berat telur dan menaikkan konversi pakan.



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian.

1.6 Hipotesis

Pemanfaatan tepung daun *Indigofera* mempengaruhi kualitas telur burung puyuh meliputi bobot telur, indeks putih telur, indeks kuning telur dan indeks war

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Burung Puyuh

Burung puyuh merupakan jenis burung yang tidak dapat terbang jauh, ukuran tubuh relatif kecil dan berkaki pendek. Burung puyuh dalam bahasa jawa sering di sebut gemak. Hewan ini termasuk bangsa burung liar yang pertama kali ditemukan di Amerika Serikat pada tahun 1870 dan mulai dikembangkan di penjuru dunia. Burung puyuh mulai dikenal dan ditenakan di Indonesia sejak akhir tahun 1979. Karakteristik burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) adalah badan berbentuk bulat, panjang tubuh sekitar 19 cm dan ekor pendek. Bulu pada tubuh mulai lengkap pada usia 2-3 minggu. Perbedaan warna pada burung puyuh jenis ini umumnya dijadikan acuan untuk menentukan jenis kelamin. Burung puyuh jantan cenderung memiliki warna bulu cokelat muda hingga cokelat kehitam-hitaman pada usia dewasa, sedangkan burung puyuh betina memiliki warna cokelat dengan garis atau bintik kehitam-hitaman pada bagian dada saat mencapai usia dewasa (Kaharuddin, 2007). Berikut merupakan klasifikasi burung puyuh:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Chordata</i>
Class	: <i>Aves</i>
Order	: <i>Galliformes</i>
Sub Order	: <i>Phasianoidae</i>
Family	: <i>Phasianidae</i>
Sub Family	: <i>Phasianidae</i>
Genus	: <i>Coturnix</i>
Species	: <i>Coturnix coturnix japonica</i>

Berdasarkan data statistik yang diperoleh dari Ditjenak (2017), diketahui bahwa populasi ternak burung puyuh di Indonesia mencapai 14 juta ekor dengan jumlah pemeliharaan terbanyak di Provinsi Jawa Tengah (4,6 juta), Jawa Timur (3,28 juta), Daerah Istimewa Yogyakarta (2,2 juta), Sumatera Barat (1,5 juta) dan diikuti oleh provinsi lain di Indonesia kecuali Jambi, DKI Jakarta, Kalimantan Utara, Maluku dan Papua Barat. Sementara sntra peternakan burung puyuh banyak terdapat di Sumatera, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Ternak ini memiliki beberapa keunggulan yaitu sangat mudah dipelihara, tahan terhadap penyakit, dan jumlah produksi cukup tinggi, yaitu dapat mencapai 250-300 butir per tahun (Bakrie dkk, 2011). Bentuk tubuhnya yang kecil menyebabkan burung puyuh hanya memerlukan kandang dan lahan yang tidak luas (Widodo, 2018).

2.1.1 Kebutuhan nutrisi burung puyuh

Unsur-unsur nutrisi untuk kebutuhan hidup burung puyuh adalah protein, vitamin, mineral, dan air. Kekurangan unsur-unsur tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan menurunkan produktivitas burung puyuh itu sendiri. Burung puyuh selama masa pemeliharaannya terdiri dari 2 fase yaitu fase pertumbuhan (*starter*) dan fase produksi (*layer*). Kebutuhan nutrisi burung puyuh di setiap fasenya berbeda-beda, seperti burung puyuh yang masih dalam periode *starter* membutuhkan protein yang lebih banyak 25% dibandingkan dengan burung puyuh pada periode *layer*. Burung puyuh pada fase *layer* membutuhkan energi sebesar 2800 Kkal/kg dan protein sebanyak 18-20% (Widodo, 2017).

Pakan yang diberikan pada ternak harus disesuaikan dengan umur kebutuhan ternak. Pakan yang diberikan sebanyak 24 g/ekor/hari sesuai dengan penelitian yang dilakukan Dwiyani, Sunarti dan Sarengat (2012). Hal ini bertujuan agar pakan yang diberikan lebih efisien. Konsumsi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: umur, palatabilitas pakan, kesehatan ternak, jenis ternak, aktivitas ternak, energi pakan dan tingkat produksi. Sifat khusus unggas adalah mengonsumsi pakan untuk memperoleh energi sehingga jumlah makanan yang dimakan setiap harinya berhubungan erat dengan kadar energinya. Bila persentase protein yang tetap terdapat dalam semua pakan, maka yang mempunyai konsentrasi ME tinggi akan menyediakan protein yang kurang dalam tubuh unggas karena rendahnya jumlah makanan yang dikonsumsi dalam tubuh unggas. Sebaliknya bila kadar energi kurang maka unggas akan mengonsumsi makanan untuk mendapatkan lebih banyak energi yang berakibat akan mengonsumsi protein yang berlebih (Rizal, 2006). Kebutuhan zat-zat makanan pada burung puyuh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan nutrisi burung puyuh

Referensi	Kebutuhan nutrisi burung puyuh			
	EM (kkal/kg)	PK (%)	LK (%)	SK (%)
SNI (2006)	2700	20	Min. 4	Maks. 7
NRC (1994)	2600	20	Min. 3,96	Min. 4,4

Sumber: SNI (2006) dan NRC (1994).

2.1.2 Kebutuhan zat pakan burung puyuh

a. Protein

Protein memiliki fungsi sebagai bahan utama untuk membentuk semua jaringan tubuh dan organ-organ tubuh

seperti sel darah, otot, tulang, kuku, saraf, otak, usus, dan telur. Kadar protein dalam pakan sangat memengaruhi normal tidaknya pertumbuhan burung puyuh muda. Kadar protein tersebut sangat menentukan produksi telur dan kelangsungan hidup burung puyuh pada saat dewasa (Wahju, 2004).

b. Karbohidrat

Karbohidrat diperlukan oleh tubuh untuk melakukan energi aktivitas gerak, bernapas, memperbaiki sel/jaringan yang rusak, membuat sel/jaringan baru, menjaga suhu tubuh, dan mencerna makanan. Bahan makanan sumber karbohidrat berasal dari biji-bijian yang biasa dibuat tepung seperti jagung bekatul, dedak padi, dedak gandum dan umbi-umbian (Wahju, 2004).

c. Lemak

Asam lemak utama yang membentuk sebagian besar lemak bahan pakan dan lemak tubuh adalah asam-asam palmitat, stearat, oleat, linoleat. Keempat asam lemak tersebut meliputi lebih dari 90 persen sebagian besar bahan pakan dan lemak karkas. Palmitat dan stearat adalah asam lemak jenuh, sedangkan linoleat dan oleat adalah asam lemak tidak jenuh. Asam lemak tidak jenuh mengandung lebih dari satu senyawa rangkap disebut asam lemak tidak jenuh ganda. Asam linoleat mempunyai dua senyawa rangkap dan ini merupakan asam lemak tidak jenuh ganda dalam sebagian besar lemak bahan pakan dan lemak karkas. Asam lemak tidak jenuh ganda lainnya adalah linoleat (tiga senyawa rangkap). Kekurangan asam linoleat dalam pakan mengakibatkan suatu penyakit defisiensi dengan gejala-gejala: pertumbuhan anak ayam terganggu, hati berlemak dan ketahanan yang berkurang terhadap infeksi pernafasan. Pada ayam petelur gejala-gejalanya adalah produksi telur berkurang, telur kecil dan daya tetas rendah (Wahju, 2004).

d. Vitamin

Vitamin merupakan zat yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit oleh tubuh. Namun, vitamin harus ada dalam pakan karena berfungsi menjaga proses metabolisme di dalam tubuh ternak. Pakan yang diproduksi pabrik sudah diperhitungkan jumlah vitamin dan macamnya dengan tepat. Dalam kondisi tertentu jumlah kebutuhan vitamin yang diperlukan ternak melebihi yang terkandung di dalam pakan. Oleh karena itu, ternak memerlukan tambahan vitamin. Kebutuhan vitamin akan meningkat saat cuaca yang kurang baik, sakit/ infeksi, masa pengobatan, stres, berada di lingkungan atau kandang baru, pergantian jenis pakan, dan sesaat setelah vaksinasi. Vitamin tambahan yang kandungannya sudah lengkap dan seimbang sekarang dapat dengan mudah dibeli di toko pakan ayam (*poultry shop*). Biasanya terdapat dua jenis, yaitu vitamin mix untuk suplemen DOQ di minggu pertama masuk kandang indukan dan vitamin mix untuk antistres yang diberikan pada saat-saat tertentu selama pemeliharaan (Wahju, 2004).

e. Mineral

Mineral merupakan nutrisi yang penting untuk menunjang metabolisme. Mineral yang paling penting untuk burung puyuh adalah kalsium (Ca) dan fosfor (P). Kalsium digunakan untuk membuat cangkang telur dan tulang. Apabila menemukan cangkang telur kurang kuat, dapat diprediksi kebutuhan kalsium tidak terpenuhi. Oleh karena itu, sebaiknya pakan burung puyuh diberikan serpihan batu kapur (*grit*) (Wahju, 2004).

2.2 Pakan

Bahan pakan ternak adalah segala bahan pakan yang dapat diberikan kepada ternak sebagai pakan untuk ternak sekali atau beberapa kali dalam sehari yang dapat dicerna, bermanfaat dan

tidak membahayakan atau mengganggu kesehatan atau kehidupan ternak itu sendiri (Widodo, 2017). Terdapat beragam jenis bahan pakan ternak yang dapat dipilih untuk digunakan dalam pencampuran atau formulasi pakan. Menurut Widodo (2017), pakan atau pakan merupakan campuran yang terdiri dari 2 atau lebih bahan pakan yang telah di susun atau diformulasikan sedemikian rupa sehingga memenuhi kebutuhan ternak selama 24 jam. Pemilihan bahan pakan yang akan dicampurkan dalam suatu pakan harus memenuhi syarat seperti faktor ternak, bahan pakan dan harga. Penyediaan pakan yang dilakukan akan menjamin kesuksesan usaha pemeliharaan ternak burung puyuh. Jumlah biaya yang diperlukan untuk penyediaan pakan berkisar antara 70-80% dari seluruh biaya yang harus dikeluarkan untuk beternak burung puyuh (Bakrie dkk, 2011).

2.2.1 *Indigofera sp.*

Indigofera merupakan salah satu jenis tanaman leguminosa yang banyak tumbuh di Indonesia dan memiliki sifat yang tahan kering, tahan genangan air, dan tahan terhadap salinitas (Hassen *et al*, 2007). Tanaman ini memiliki ciri diantaranya memiliki ketinggian 1-2 meter, dapat dipanen pada umur antara 6-8 bulan dengan produksi biomasa serta kandungan nutrisi yang tinggi (33,339 ton/ha/tahun dengan rasio daun/batang 1,655) pada kondisi yang normal dan suboptimal (Herdiawan dan Krisnan, 2014). Protein yang diduga terkandung dalam daun *Indigofera sp.* sebagian adalah protein fitokrom (*phytochrome*) dan flavoprotein yang merupakan golongan dari *chromoprotein*. Fitokrom merupakan reseptor cahaya yang terkandung dalam tanaman hijau yang berfungsi untuk mengkonversi energi cahaya yang terserap menjadi sinyal fisiologis (Schaffner,

Braslavsky dan Holzwarth, 1990). Flavoprotein merupakan merupakan protein golongan *chromoprotein* yang memiliki fungsi yang serupa dengan fitokrom sebagai fotoreseptor yang mendeteksi dan merespon adanya perubahan intensitas, kualitas, arah dan durasi dari cahaya. Protein ini juga membawa pigmen (Christie, Blackwood, Petersen dan Sullivan, 2014).

Melihat potensi kandungan nutrisi yang tinggi pada *Indigofera*, maka tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai suplementasi dalam bahan makanan ternak guna meningkatkan asupan nutrisi. Kandungan nutrisi *Indigofera sp.* 2-3 kali lipat kandungan nutrisi biji-bijian sereal, sehingga memungkinkan digunakan sebagai bahan imbuhan (*feed supplement*) dalam memperbaiki produktivitas ternak. *Indigofera sp.* mengandung: PK 27,68%; NDF 43,56%; ADF 35,24%; Ca 1,16%; P 0,26%; KCBK 67,50%; KCBO 60,32%; Tannin 0,08% dan saponin 0,41% Abdullah (2010). Akbarillah dkk, (2008) menambahkan bahwa tanaman *Indigofera sp.* dalam bentuk tepung mengandung PK sebesar 27,9%, SK sebesar 15,25%, Ca 0.22%, P 0,18% dan pigmen *carotenoid*.

Taraf penggunaan *Indigofera sp.* sebagai pakan basal berkisar antara 25-75% dari total BK pakan. Pemanfaatan tanaman ini sebagai konsentrat pada taraf 40% dari total pakan yang diberikan pada ruminansia kecil dapat memperbaiki efisiensi pemanfaatan nutrien (Herdiawan dkk, 2014). Namun menurut Akbarillah dkk (2010) melaporkan bahwa pemanfaatan daun *Indigofera* segar sebanyak 15,6% pada unggas dapat menurunkan konsumsi pakan, produksi telur, bobot telur dan menaikkan konversi pakan pada unggas. Pemanfaatan *Indigofera* segar sebanyak 10% masih baik pengaruhnya terhadap produksi telur, bobot telur dan perbaikan indeks warna kuning telur. Pemanfaatan tanaman ini pada

umumnya hanya digunakan untuk ternak ruminansia dan belum banyak dimanfaatkan untuk ternak unggas terutama burung puyuh.

2.3 Kualitas telur

Penentuan dan pengukuran kualitas telur mencakup dua hal yakni kualitas eksternal dan internal. Kualitas eksternal meliputi bobot telur, bentuk telur, ukuran telur, tebal kerabang, warna kerabang dan kebersihan telur, sedangkan kualitas internal meliputi *Haugh unit* (HU), indeks putih telur, indeks kuning telur dan indeks warna kuning telur. Kualitas telur yang diuji dalam penelitian ini meliputi: bobot telur, indeks putih telur, indeks kuning telur dan indeks warna kuning telur.

2.3.1 Bobot telur burung puyuh

Bobot telur merupakan sifat kualitatif yang dapat terpengaruhi oleh berbagai hal. Jenis pakan, jumlah pakan, faktor lingkungan serta faktor genetik pada ternak turut mempengaruhi bobot serta ukuran pada telur yang dihasilkan oleh tiap individu (Azis, Djunaidi dan Natsir, 2014). Pakan yang diberikan perlu disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan burung puyuh untuk mengonsumsi pakan tersebut, baik dari segi kualitas dan kualitas. Pemberian pakan dengan kualitas yang baik akan mempengaruhi bobot telur. Semakin sesuai nutrisi yang diberikan untuk burung puyuh, maka semakin baik juga kualitas telur yang dihasilkan serta bobot telur yang diperoleh cenderung diatas rata-rata (Prasetya, Setiawan dan Garnida, 2014). Pakan dengan kualitas rendah akan mempengaruhi ukuran telur yang dihasilkan, sehingga telur yang memiliki ukuran kecil.

Faktor lain yang mempengaruhi hal tersebut adalah masa bertelur. Masa bertelur pada saat produksi pertama pada unggas akan memiliki nilai bobot lebih rendah dibandingkan dengan bobot telur pada siklus selanjutnya (Yuwanta, 2007). Telur yang dihasilkan burung puyuh pada masa bertelur berkisar antara 250-300 butir telur, yaitu dalam periode bertelur 9-12 bulan (Mampioper, Rumetor dan Pattiselanno, 2008). Secara umum komposisi kandungan telur burung puyuh terdiri atas 47,4% putih telur (*albumin*), 31,9% kuning telur (*yolk*), serta 20,7% cangkang dan selaput tipis. Burung puyuh betina mampu bertelur saat berumur sekitar 41 hari. Bobot telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) rata-rata 10g atau sekitar 8% dari bobot badannya (Yuwanta, 2007).

2.3.2 Indeks putih telur

Putih telur mengalami perubahan kualitas selama masa penyimpanan yang disebabkan oleh sifat fisikokimiawi dari telur. Penurunan kualitas ini disebabkan oleh keluarnya CO₂ melalui pori-pori kulit dari albumen menyebabkan perubahan fisik dan kimia. Kandungan CO₂ yang keluar dari dalam telur akan mempengaruhi keseimbangan asam karbonat yang terkandung dalam putih telur, sehingga asam karbonat akan mengalami pemecahan dan berubah menjadi CO₂ dan H₂O (air) (Muchtadi, Sugiyono dan Ayustaningwarno, 2011).

Putih telur mengandung total bahan padat sekitar 11-13% dan kadar protein menempati porsi yang paling besar (92%) (Hiroko, Kurtini dan Riyanti, 2014). Protein pada putih telur terdiri atas *ovalbumin* (54%), *conalbumin* (5%) atau *ovotransferin* (12%), *ovomuroid* (11%), *ovomucin* (3,5%), *lysosome* atau *G globulin* (3,4%), *G2 globulin* (4%), *G3 globulin* (4%), *ovoflavoprotein* (0,8%), *ovoglikoprotein* (1,0%),

ovomacroglobulin (0,5%), *ovoinhibitor* (1,5%), *cystatin* (0,05%), dan *avidin* (0,05%) (Stadelman dan Cotterill, 1995).

Bagian putih telur terdiri dari 4 lapisan yang berbeda kekentalannya, yaitu lapisan encer luar (*outer thin white*), lapisan kental dalam (*firm/thick white*), lapisan kental (*inner thin white*), dan lapisan kental dalam (*inner thick white/chalaziferous*). Perbedaan kekentalan ini disebabkan oleh perbedaan dalam kandungan airnya. Bagian *putih telur* banyak mengandung air sehingga selama penyimpanan bagian ini pula yang mudah rusak. Kerusakan terjadi terutama disebabkan oleh keluarnya air dari jala-jala *ovomucin* yang berfungsi sebagai pembentuk struktur *putih telur* (Hiroko dkk, 2014). USDA (2000) menambahkan bahwa perbedaan kekentalan pada putih telur terjadi karena adanya kandungan *ovomucin*, *ovalbumin*, *conalbumin*, *ovoglobulin* dan *ovomucoid*. *Ovomucin* memberikan struktur pada putih kental albumin, sedangkan putih encer albumin terdiri dari bahan yang sama seperti putih kental albumin namun tanpa *ovomucin*.

Penentuan kualitas putih telur dapat menggunakan kriteria *haugh unit* dan indeks putih telur. *Haugh unit* merupakan satuan nilai dari putih telur yang diperoleh dengan cara logaritma antara tinggi putih telur dan diameter putih telur kental yang selanjutnya dirubah ke dalam nilai koreksi dari fungsi bobot telur (Yuwanta, 2007). Sedangkan, indeks telur digunakan untuk untuk menentukan kesegaran telur. Semakin tua umur telur maka akan semakin lebar diameter putih telur sehingga nilai indeks putih telur akan menjadi lebih kecil (Badan Standardisasi Nasional, 2008).

Nilai indeks putih telur yang diperoleh dari hasil penelitian Azis dkk (2014) berkisar pada nilai 0.062 ± 0.07 hingga 0.74 ± 0.05 terhadap pengaruh penggunaan tepung kulit pisang kepok

sebagai pengganti jagung. Sedangkan, hasil penelitian yang dilakukan oleh Joni, Zulfikar dan Adelina (2017) menunjukkan bahwa nilai indeks putih telur yang diberi perlakuan perendaman dengan larutan gelatin tulang kaki ayam dengan lama penyimpanan berbeda memiliki nilai pada penyimpanan 0 menit 0.144 ± 0.012 , penyimpanan 30 menit 0.153 ± 0.005 dan penyimpanan 60 menit 0.148 ± 0.015 . Menurut Badan Standardisasi Nasional (2008) telur yang tergolong baru dikeluarkan oleh indukannya memiliki nilai indeks putih telur yang berkisar pada nilai 0.050 – 0.170 dengan angka normal antara 0.090 – 0.120 SNI (3926-2008).

2.3.3 Indeks kuning telur

Kuning telur merupakan bagian telur dengan zat gizi yang paling lengkap dengan komponen terbanyak berupa air yang diikuti dengan lemak dan protein (Winarno dan Koswara, 2002). Telur yang tergolong segar memiliki letak kuning telur ditengah-tengah, bentuknya bulat dan berwarna kuning hingga jingga. Antara kuning dan putih telur terdapat lapisan tipis yang elastis yang disebut membran vitelin dan terdapat *chalaza* yang berfungsi menahan posisi kuning telur (Sujana, Wahyuni dan Burhanuddin, 2006). USDA (2000), menyebutkan bahwa kandungan utama dari kuning telur terdiri dari protein dan lemak. Kandungan protein pada kuning telur adalah *ovovitellin* (sekitar $\frac{3}{4}$ dari protein kuning telur) dan *ovolivetin*. Substansi lemak pada *yolk* (kuning telur) sebagian besar adalah trigliserida sebanyak 65,5%, fosfolipid 28,3% dan kolesterol 5,2%.

Ukuran dan bentuk dari kuning telur dapat mempengaruhi kualitas kuning telur tersebut. Rendahnya tinggi kuning dan lebarnya diameter telur menunjukkan bahwa telur tersebut

memiliki kualitas yang kurang baik. Hal tersebut disebabkan karena kuning telur akan menghisap cairan yang berada di luar kuning telur hingga mencapai keseimbangan konsentrasi yang sama antara kuning dan putih telur. Banyaknya larutan yang dihisap oleh kuning telur akan mempengaruhi integritas membran kuning telur (membran vitelin) untuk mempertahankan bentuk kuning telur, sehingga telur yang kualitas kurang baik akan menunjukkan kondisi kuning telur yang kendur (Muchtadi dkk, 2011).

Kualitas kuning telur dapat diukur dengan cara menentukan nilai indeks dari kuning telur dengan cara mengukur diameter dan tinggi kuning telur. Nilai indeks kuning telur digunakan untuk menentukan kesegaran telur (Mariana, 2017). Sujana dkk (2006), melaporkan bahwa tingkat kesegaran telur akan relatif sama apabila pengukuran yang dilakukan cenderung dilaksanakan pada waktu yang bersamaan. Kecilnya nilai variasi dari indeks kuning telur akan menunjukkan tingkat kesegaran telur yang tinggi.

Nilai indeks kuning telur yang diperoleh dari hasil penelitian Mariana (2017) diperoleh nilai indeks kuning telur berkisar pada nilai 0.41 ± 0.09 hingga 0.45 ± 0.03 terhadap perbedaan pemberian pakan yang ditambahkan dengan tepung daun *Indigofera*. Joni dkk (2017), melaporkan bahwa nilai indeks kuning telur pada telur burung puyuh yang diberi perlakuan perendaman dengan larutan gelatin tulang kaki ayam dengan lama penyimpanan berbeda memiliki nilai pada penyimpanan 0 menit 0.46 ± 0.01 , penyimpanan 30 menit 0.43 ± 0.02 dan penyimpanan 60 menit 0.44 ± 0.01 . Indeks kuning telur yang baik berada pada kisaran nilai antara 0.33 – 0.50. Menurut Badan Standardisasi Nasional (2008), nilai indeks kuning telur

mutu I = 0.458 – 0.521, mutu II = 0.394 – 0.457, mutu III = 0.330 – 0.393 SNI (3926-2008).

Indeks warna kuning telur

Kualitas fisik kuning telur ditentukan oleh warna, kekuatan membran *vitelin*, dan kondisi serta bentuk kuning telur. Kualitas kuning telur dapat ditentukan secara visual, yaitu membandingkannya dengan warna standar dari kipas warna *Richie yolk color fan* dengan skor 1-15 dari warna pucat sampai orange tua (Sari, Hidayat dan Drana, 2016). Kuning telur mengandung pigmen dan jumlah pigmen kuning telur sekitar 0,02%. Pigmen kuning telur diklasifikasikan menjadi dua pigmen yaitu *liochrome* dan *lipochrome*. *Lipochrome* larut dalam lemak dan termasuk ke dalam kelompok *carotenoid* yang banyak terdapat dalam jaringan tanaman (Stadelman dan Cotterill, 1995). *Carotene* tidak dapat larut dalam asam, air, dan basa. *Liochrome* adalah pigmen yang larut dalam air. Jenis pigmen ini adalah *ovoflavin* yang juga ditemukan sebagai pigmen pada putih telur (Romanoff dan Romanoff, 1963). USDA (2000), menambahkan bahwa warna (pigmen) kuning telur sebagian besar adalah *xanthophyll* yang berasal dari tanaman hijau dan jagung kuning yang dikonsumsi.

Indeks warna kuning telur umumnya bervariasi berkisar antara 5-8. Kuning telur bersifat hidrofilik (menyerap air), sehingga kuning telur dapat menyerap air dari putih telur. Air bergerak melalui membran *vitelin* akibat adanya perbedaan konsentrasi kandungan cairan antara kuning dan putih telur. Pergerakan ini akan berhenti apabila keseimbangan antara dua bagian tersebut sudah tercapai. Air yang diserap akan menyebabkan penambahan volume sehingga dapat menekan membran *vitelin* dan menyebabkan pudarnya warna kuning telur (Muchtadi dkk, 2011). Faktor yang mempengaruhi

intensitas dari warna kuning telur adalah adanya pengaruh dari kandungan nutrisi pakan yang dikonsumsi terutama kandungan *beta carotene* dan *xanthophyll* (Haryono, 2000). Warna kuning telur dipengaruhi oleh pakan yang mengandung *beta carotene* dan *xanthophyll*. Dua pigmen pada pakan ini sangat berfungsi dalam membentuk warna kuning telur (Akbarillah dkk, 2010).

Palupi dkk, (2014) melaporkan tentang potensi penggunaan tepung daun *Indigofera sp.* sebagai pengganti bungkil kedelai sebesar 0%; 5,2%; 10,4%; 15,6% menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun *Indigofera sp.* sebanyak 15,6% meningkatkan intensitas warna kuning telur. Penelitian yang dilakukan oleh Akbarillah dkk (2008; 2010) bahwa pemberian *Indigofera* dalam pakan baik dalam bentuk tepung maupun segar sebesar 10% menghasilkan indeks warna kuning telur tertinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Hilkiyas dkk (2017) tentang pemberian tepung limbah udang sebesar persentase tertinggi sebesar 9% pada itik menghasilkan indeks warna kuning telur tertinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Timbuleng, Laihad, Leke dan Rimbing (2015) tentang penggunaan tepung tomat dalam pakan terhadap kualitas telur sebesar 8%, menghasilkan warna kuning telur dengan intensitas tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan *astaxanthin* pada limbah udang, kandungan *lycopene* pada tomat, dan kandungan *beta carotene* dan *xanthophyll* yang tinggi pada *Indigofera sp.*, yang merupakan golongan *carotenoid* dapat meningkatkan indeks warna kuning telur.

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di peternakan burung puyuh milik Bapak Iskandar di Jalan Sentana 01/02 Desa Bunder, Kelurahan Ampeldento, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang selama 7 minggu pada tanggal 18 Maret 2018 sampai 7 Mei 2018. Analisis proksimat kandungan bahan pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang. Pengukuran kualitas telur burung puyuh dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Islam Malang.

3.2 Materi Penelitian

Ternak yang digunakan adalah burung puyuh petelur dengan jenis (*Coturnix coturnix japonica*) berumur 56 hari sebanyak 120 ekor dengan masing masing petak berisi 5 ekor yang diperoleh dari peternakan Bapak Iskandar sendiri. Kandang yang digunakan adalah kandang jenis *battery* berjumlah 24 petak yang terbuat dari bambu dengan alas kandang terbuat dari bambu berukuran panjang 35cm, lebar 30cm, dan tinggi 25cm. Kandang tersebut dilengkapi dengan lampu, tempat pakan dan tempat minum yang terbuat dari pipa yang dibuat memanjang.

Salah satu bahan campuran pakan yang digunakan adalah konsentrat ayam petelur komersil yang diproduksi PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk dengan merek KLIK Super 36 yang mengandung bahan pakan yaitu SBM, CGM, palm olein, premix, vitamin, asam amino esensial, dan mineral esensial.

Kandungan nutrisi konsentrat komersil berdasarkan label pakan disajikan pada Tabel 2.

Pakan konsentrat tersebut dicampur dengan bahan pakan lain yaitu jagung, bekatul dan tepung daun *Indigofera*. Pakan sumber energi tersebut diperoleh dari toko bahan pakan di pasar Batu, sedangkan tepung daun *Indigofera* diperoleh dari BBIB Singosari. Data hasil laboratorium bahan pakan disajikan pada Tabel 2. Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan pakan.

Perlakuan	BK (%)	PK (%)	LK (%)	SK (%)	ABU (%)	EM (kkal/kg)
Bekatul	89,27 ¹	13,69 ¹	5,93 ¹	11,68 ¹	7,22 ¹	2059,7 ₁
Jagung	86,55 ¹	8 ¹	4,12 ¹	1,77 ₁	1,59 ¹	3300 ²
Konsentrat	-	34-36% ⁴	Min 2% ⁴	Maks 5% ⁴	Maks 35% ⁴	2800 ⁵
Tepung daun <i>Indigofera</i>	86,48 ¹	27,02 ¹	2,34 ¹	22,43 ¹	10,26 ¹	1600 ³

Sumber: ¹ Hasil uji lab NMT Fakultas Peternakan UB, (2018).

² Widodo (2017)

³ Akbarillah, Kususia dan Hidayat (2010).

⁴ Label pakan Comfeed KKL Super 36.

⁵ Asnawi, Ichsan dan Haryani, (2017).

Tabel 2. Kandungan nutrisi pakan penelitian.

Nutrien	Perlakuan			
	EM	PK	LK	SK
P0	2740,3	20,05	4,99	5,94
P1	2701,8	20,99	4,62	6,96
P2	2709,3	20,60	4,61	6,91
P3	2716,8	20,21	4,60	6,87

Sumber: Hasil perhitungan berdasarkan Tabel 2 dengan metode *trial and error* menggunakan aplikasi Ms Excel, (2018).

3.2.1 Burung Puyuh

Burung puyuh yang digunakan adalah jenis *Coturnix coturnic japonica* sebanyak 120 ekor dengan umur 56 hari. Burung puyuh ini diambil dari peternakan milik Bapak Iskandar yang berada di Jalan Sentana 01/02 Desa Bunder, Kelurahan Ampeldento, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang.

3.2.2 Kandang

Kandang yang digunakan untuk penelitian ini adalah kandang *battery*. Kandang yang digunakan berjumlah 24 buah berukuran panjang x lebar x tinggi (35 x 30 x 20 cm) dimana setiap petak diisi 5 ekor burung puyuh. Tiap petak dilengkapi dengan tempat pakan, minum dan penampung telur.

Peralatan kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital dengan kapasitas 5 kg dengan ketelitian 1 g, termometer ruang untuk mengukur suhu lingkungan kandang, higrometer untuk mengukur kelembapan udara, gelas ukur, *egg separator* dan *yolk color fan*.

3.2.3 Pakan

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsentrat komersial yang produksi PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk dengan merk dagang KLK Super 36 harga Rp 320.000/karung. Tepung Daun *Indigofera* (TDI) diperoleh dari BBIB Singosari dengan harga Rp 3.500/kg. Bekatul dan jagung diperoleh dari toko pakan ternak yang berada di Batu dengan harga masing-masing per kg Rp 3.000 dan Rp 4.000. Kandungan zat makanan diperoleh dari label yang tertera pada label pakan (konsentrat) dan hasil analisa proksimat di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Brawijaya.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan lapang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan dalam penelitian ini sebanyak 4 perlakuan dan 6 kali ulangan. Terdapat 24 unit percobaan, setiap unit terdiri dari 5 ekor burung puyuh. Pemberian pakan sebanyak 24 g/ekor dan minum dilakukan secara *ad libitum* selama 6 minggu (42 hari). Pengambilan data laboratorium dilakukan pada 5 hari terakhir masa pemeliharaan. Denah pengacakan kandang penelitian di lapang pada setiap unit percobaan sesuai dengan perlakuan dan ulangan dapat dilihat pada Gambar 2.

P1U2	P3U14	P1U5	P2U6	P0U5	P2U3
P3U4	P2U4	P3U2	P0U5	P1U6	P1U3
P0U3	P1U1	P0U4	P1U4	P3U5	P0U2
P2U5	P0U6	P2U1	P3U3	P2U2	P3U6

Gambar 1. Denah pengacakan kandang.

Perlakuan yang diberikan kepada burung puyuh dapat dilihat pada Tabel 4. Pengambilan dan pengujian sampel telur dilakukan di hari terakhir selama masa pemeliharaan secara berturut-turut, yang mulai pada minggu ke enam setelah pemberian pakan perlakuan selama 5 hari. Sampel telur yang diambil kemudian diuji dengan variabel pengamatan yang diamati adalah:

1. Bobot telur
2. Indeks putih telur

3. Indeks kuning telur
4. Indeks warna kuning telur

Tabel 3. Formulasi bahan pakan perlakuan.

	Perlakuan
P0	31% jagung + 40% konsentrat + 29% bekatul tanpa tepung daun <i>Indigofera</i>
P1	32,5% jagung + 38,5% konsentrat + 19% bekatul + 10% tepung daun <i>Indigofera</i>
P2	34% jagung + 37% konsentrat + 19% bekatul + 10% tepung daun <i>Indigofera</i>
P3	35,5% jagung + 35,5% konsentrat + 19% bekatul + 10% tepung daun <i>Indigofera</i>

Sumber: Hasil perhitungan berdasarkan Tabel 2 dengan metode *trial and error* menggunakan aplikasi Ms Excel, (2018).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Berikut Prosedur penelitian pada tahap pemeliharaan :

1. Persiapan penelitian

Persiapan penelitian dimulai dengan persiapan bahan dan pengujian bahan pakan serta pembuatan formulasi pakan. Formulasi pakan dibuat dengan menggunakan metode *trial and error* dan dibantu oleh aplikasi MS Excel. Kebutuhan nutrisi burung puyuh disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ternak burung puyuh fase bertelur. Bahan baku pakan sumber energi seperti jagung dan bekatul diperoleh dari toko bahan baku di pasar Batu. Kebutuhan sumber protein dipenuhi dengan penggunaan konsentrat ayam petelur yang diperoleh dari peternakan milik Bapak Iskandar yang didalamnya sudah mengandung sumber mineral. Tepung daun *Indigofera* diperoleh dari BBIB Singosari, Kabupaten Malang. Tahapan persiapan kandang dilakukan setelah mencampur pakan menjadi pakan jadi. Setiap petak yang ada di kandang diberi

keterangan masing-masing perlakuan dan ulangan dengan metode pengacakan manual menggunakan kertas yang diambil secara acak. Sebelum burung puyuh dimasukkan ke kandang tempat pakan, tempat minum, dan lantai kandang dibersihkan terlebih dahulu agar terbebas dari penyebaran bibit penyakit. Kemudian setiap ekor burung puyuh ditimbang dan dicatat lalu dimasukkan ke dalam kandang.

2. Pemeliharaan Burung Puyuh.

Pemberian pakan yang sama (adaptasi) diberikan sebelum pakan perlakuan dan secara bertahap konsentrasi TDI ditambahkan kecuali P0 untuk memperoleh koefisien keragaman. Frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak 1 kali sehari, yaitu pada pagi hari dan pada siang hari pakan diratakan. Pakan yang diberikan dilakukan dengan cara menggabungkan pakan komersil dengan bahan pakan lain yang telah ditentukan. Pemberian pakan burung puyuh diberikan menggunakan botol air mineral bekas yang sudah dimodifikasi dan ditakar untuk masing-masing petak yang berisi 5 ekor burung puyuh. Waktu pemberian dilakukan pada pagi hari pukul 06.30 – selesai dan siang hari pada pukul 13.00. Pengontrolan terhadap burung puyuh yang ada di kandang dilakukan saat pemberian pakan sehingga dapat diketahui apabila terdapat burung puyuh yang terindikasi kurang sehat akan mampu terdeteksi secepatnya untuk diberikan perlakuan khusus. Burung puyuh tersebut diberi pakan sebanyak 24 g/ekor/hari selama tahap adaptasi hingga penelitian berakhir.

3. Pengujian Telur.

Pengujian telur dilakukan sesuai dengan variabel pengamatan yang dilakukan. Pengambilan sampel telur dilakukan secara keseluruhan dikandang dan sampel dipisahkan tiap perlakuan dan ulangan dengan menggunakan plastik klip

yang telah diberi label. Sampel selanjutnya di bawa ke Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Islam Malang untuk dilakukan uji lebih lanjut meliputi bobot telur, indeks putih telur, indeks kuning telur dan indeks warna kuning telur. Hasil pengujian yang telah diperoleh dicatat, kemudian diolah sesuai rancangan penelitian. Pengolahan data statistik dibantu dengan menggunakan aplikasi MS Excel. Variabel Pengamatan.

3.4.1 Bobot telur

Pengukuran bobot telur dilakukan dengan cara menimbang telur dengan menggunakan timbangan digital (Sudrajat, Kardaya, Dihansih dan Puteri, 2014). Bobot yang diperoleh dari hasil penimbangan dari setiap ulangan dirata-ratakan.

3.4.2 Indeks putih telur

Tinggi putih telur diukur pada bagian albumen kental (*thick albumen*) dengan menggunakan *spherometer* pada bagian tersebut. Panjang dan lebar dari putih telur diukur dengan menggunakan jangka sorong. Hasil pengamatan Indeks Putih Telur dicatat pada tabel hasil pemeriksaan (Purwati, Djaelani dan Yuniwarti, 2015). Rumus Indeks Putih Telur seperti yang digunakan Lestari, Mardiaty dan Djaelani (2018) adalah :

$$IPT = \frac{\text{Tinggi putih telur (mm)}}{\frac{1}{2}(D1 + D2) \text{ (mm)}}$$

Keterangan: T : Tinggi Putih Telur, D1 : Diameter Putih Telur 1, D2 : Diameter Putih Telur 2.

3.4.3 Indeks kuning telur

Cara pengukuran IKT adalah dengan memecahkan telur yang telah mendapat perlakuan di atas kaca, kemudian kuning

telur dipisahkan dari putih telur secara hati-hati (Yuliansyah, Widodo dan Djunaidi, 2014). Tinggi dan diameter kuning telur diukur dengan menggunakan jangka sorong, kemudian IKT dihitung menggunakan rumus Laily dan Suhendra (1978) dalam Swacita dan Cipta (2011) sebagai berikut :

$$IKT = \frac{\text{Tinggi kuning telur (mm)}}{\text{Diameter kuning telur (mm)}}$$

3.4.4 Indeks warna kuning telur

Pengukuran indeks warna kuning telur dilakukan dengan cara mencocokkan atau membandingkan warna kuning telur dengan standar yang terdapat pada indikator warna kuning telur (*yolk color fan*) yang memiliki standar warna 1-15 dengan terlebih dahulu dilakukan pemisahan putih dan kuning telur (Juliambarwati dkk, 2012). Menurut Sari dkk (2016), indikator warna pada *yolk color fan* terbagi menjadi 4 kategori yaitu pucat (warna 1-4), mulai menguning (5-8), kuning (9-12) dan sangat kuning (warna 13-15).

3.5 Analisis Data

Pengumpulan data pengamatan dilaksanakan pada akhir masa pemeliharaan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Respon pengamatan individu yang memperoleh perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = nilai tengah

T_i = Pengaruh perlakuan ke-i

E_{ij} = Kesalahan (galat) percobaan pada perlakuan ke- i ulangan ke- j

$i = 1,2,3,4,5,6,$

$j = 1,2,3,4$

Apabila diperoleh hasil berbeda nyata ($P < 0,05$) atau berbeda sangat nyata ($P < 0,01$), maka hasil pengamatan selanjutnya akan dilanjutkan dengan analisis variasi uji jarak berganda duncan's (Steel dan Torrie, 1993).

3.6 Batasan istilah

Bobot telur = Indikator yang digunakan untuk mengukur bobot telur dengan menggunakan timbangan.

Indeks putih telur = Indikator yang digunakan untuk mengukur kesegaran telur berdasarkan kuning telur.

Indeks kuning telur = Indikator yang digunakan untuk mengukur kesegaran telur berdasarkan putih telur.

Indeks warna kuning telur = Indikator yang digunakan untuk mengukur intensitas warna pada kuning telur.

Kualitas telur = Hasil pengukuran aspek-aspek penilaian pada telur secara keseluruhan.

Tepung daun *Indigofera* = Diperoleh dari daun tanaman *Indigofera sp.* yang sudah dikeringkan dan kemudian di giling dengan mesin.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh pemanfaatan tepung daun *Indigofera* pada pakan burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) sebagai bahan pakan alternatif terhadap kualitas telur secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 1. Rataan hasil pengamatan pengaruh pemanfaatan tepung daun *Indigofera* sebagai bahan pakan alternatif.

Perla kuan	Bobot Telur (g)	Indeks Putih Telur	Indeks Kuning Telur	Indeks Warna Kuning Telur
P0	10,84 ± 0,339	0,132 ± 0,014	0,476 ± 0,019	7,72 ± 0,445 ^a
P1	11,02 ± 0,412	0,123 ± 0,011	0,451 ± 0,014	9,68 ± 0,337 ^b
P2	10,65 ± 0,913	0,113 ± 0,021	0,453 ± 0,020	10,05 ± 0,896 ^b
P3	10,86 ± 0,622	0,134 ± 0,006	0,457 ± 0,011	8,50 ± 0,366 ^a

Sumber: Hasil pengukuran dan perhitungan.

Keterangan: Nilai dengan superskrip dengan huruf a-b dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

4.1 Bobot Telur

Hasil rata-rata bobot telur dengan pemanfaatan tepung daun *Indigofera* menunjukkan rata-rata bobot telur mulai dari yang terendah hingga yang tertinggi adalah perlakuan P1 (11,02g ± 0,412), P3 (10,86g ± 0,622), P0 (10,84g ± 0,339), P2 (10,65g ± 0,913). Hasil pengamatan bobot telur dari penelitian dapat

dilihat pada Lampiran 3. Rataan bobot telur dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil analisis statistik dapat dilihat pada Lampiran 3. Pemanfaatan tepung daun *Indigofera* tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap bobot telur. Hal ini dapat terjadi karena konsumsi pakan khususnya asupan energi dan protein yang relatif sama. Hal ini menunjukkan penggunaan tepung daun *Indigofera* sampai dengan 10 % masih baik terhadap bobot telur. Pendapat ini didukung oleh pernyataan Akbarillah dkk (2010), penggunaan daun *Indigofera* segar sampai dengan 10% masih baik terhadap bobot telur dan juga produksi. Palupi dkk, (2014) melaporkan bahwa penggunaan tepung pucuk *Indigofera* sampai 15,6% dalam pakan yang menggantikan 45% protein bungkil kedelai dalam pakan tidak menyebabkan penurunan bobot telur yang dihasilkan. Kualitas yang dimiliki tepung pucuk *Indigofera sp.* dapat menggantikan protein bungkil kedelai dalam pakan dengan baik, karena mengandung asam-asam amino esensial yang dibutuhkan untuk pembentukan telur. Indeks asam amino esensial pada tepung pucuk *Indigofera sp.* yang digunakan dalam penelitiannya adalah 21,45% artinya 21,45% dari kandungan protein tepung pucuk *Indigofera sp.* merupakan asam amino esensial yang dapat digunakan oleh ternak untuk memproduksi. Konsumsi pakan, energi dan protein hasil perhitungan disajikan dalam Tabel 6.

Konsumsi energi dan protein pada masing-masing perlakuan relatif sama yaitu konsumsi energi berkisar antara 63,14 hingga 64,07 kkal dan konsumsi protein berkisar antara 4,69 sampai 4,91 (g/ekor/hari). Menurut Suparyanti, Praseno dan Saraswati (2013), faktor terpenting dalam pakan yang mempengaruhi bobot telur adalah protein, karena kurang lebih 50% dari bobot kering telur adalah protein sehingga peningkatan jumlah asupan

protein yang seimbang akan meningkatkan ukuran dan bobot telur. Pendapat tersebut didukung oleh pernyataan Azis dkk, (2014) yang menyebutkan bahwa bobot telur dapat dipengaruhi oleh protein, lemak, dan asam amino esensial yang terkandung pada pakan. Kurnia, Praseno dan Kasiyati (2012) menambahkan bahwa meningkatnya kandungan energi pada pakan dapat meningkatkan produksi telur, tetapi tidak berpengaruh terhadap bobot telur.

Tabel 2. Rataan konsumsi pakan, energi, protein, lemak dan serat setiap hari selama penelitian.

Perlakuan	Pakan (g/ ekor/ hari)	Energi (kkal)	Protein (g/ ekor/ hari)	Lemak (g/ ekor/ hari)	Serat (g/ ekor/ hari)
P0	23,38	64,07	4,69	1,17	1,39
P1	23,37	63,14	4,91	1,08	1,63
P2	23,57	63,86	4,86	1,09	1,63
P3	23,38	63,52	4,73	1,08	1,61

Sumber: Hasil pengukuran dan perhitungan.

Pakan akan dicerna selama proses pencernaan di *intestinum tenue* untuk menghasilkan bahan baku metabolisme. Bahan baku metabolisme dan komponen esensial pakan lainnya dapat diabsorpsi secara efektif dan didistribusikan ke sel-sel seluruh tubuh. Proses respirasi seluler akan menghasilkan energi optimal yang digunakan untuk peningkatan massa sel. Energi yang dihasilkan berperan penting dalam peningkatan produktivitas, terutama yang berkaitan dengan peningkatan kinerja sistem reproduksi burung puyuh. Produktivitas masing-masing burung puyuh dapat mengalami peningkatan sesuai dengan kemampuan metabolismenya untuk menghasilkan

energi. Energi tersebut salah satunya digunakan dalam pembentukan telur, sehingga berpengaruh terhadap bobot telur yang dihasilkan (Purwati dkk, 2015).

Bobot telur dalam penelitian ini masih tergolong normal yaitu berkisar antara 10-11 g/butir. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ditjennak (2017) bahwa telur burung puyuh yang normal memiliki bobot 10 g/ butir. Faktor lain yang dapat mempengaruhi dari bobot telur adalah lingkungan seperti cuaca yang ekstrim sehingga suhu dalam kandang bisa berubah sehingga dapat menyebabkan tingginya tingkat stres pada burung puyuh. Faktor lain yang mempengaruhi bobot telur yaitu umur, *strain* atau *breed* dan bobot tubuh burung puyuh juga dapat mempengaruhi. Menurut Alfiah, Praseno dan Mardiaty, (2015) pada saat unggas yang lebih cepat mencapai dewasa kelamin akan menghasilkan telur-telur yang relatif kecil. Penelitian ini menggunakan burung puyuh pada usia *layer* sehingga bobot telur yang dihasilkan cenderung seragam. Tabel keseragaman produksi telur dapat dilihat dalam Lampiran 1. Azis dkk, (2014) menjelaskan bahwa ovarium merupakan tempat pembentukan kuning telur yang merupakan bagian yang mempengaruhi bobot telur sehingga adanya perbedaan usia unggas akan mempengaruhi kemampuan unggas tersebut dalam memproduksi.

4.2 Indeks Putih Telur

Hasil pengamatan indeks putih telur dengan pemanfaatan tepung daun *Indigofera* pada pakan burung puyuh sebagai bahan pakan alternatif terhadap kualitas dapat dilihat pada Lampiran 4, sedangkan rata-rata indeks putih telur dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil rata-rata indeks putih telur dengan pemanfaatan tepung daun *Indigofera* menunjukkan rata-rata

indeks putih telur mulai dari yang terendah hingga yang tertinggi adalah perlakuan P2 ($0,113 \pm 0,021$), P1 ($0,123 \pm 0,011$), P0 ($0,132 \pm 0,014$), P3 ($0,134 \pm 0,006$). Hasil analisis statistik dapat dilihat pada Lampiran 4.

Perlakuan dengan pemanfaatan tepung daun *Indigofera* tidak memberikan perbedaan yang nyata ($P>0.05$) terhadap indeks putih telur. Hal ini terjadi karena konsumsi pakan khususnya asupan protein yang relatif sama. Nilai indeks putih telur yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) disebabkan karena telur yang diuji masih tergolong baru dan segar. Telur yang masih segar memiliki bagian putih telur yang masih dapat menjaga integritas bentuk sel karena tidak ada pelepasan CO_2 (karbon dioksida) yang menyebabkan peningkatan pH. Azizah, Djaelani dan Mardiaty (2018) menyatakan bahwa peningkatan pH akan mempengaruhi ikatan kompleks *ovomucin-lysozyme* sehingga putih telur akan mengeluarkan air dan menyebabkan putih telur menjadi encer. Perubahan nilai pH putih telur disebabkan oleh hilangnya CO_2 (karbon dioksida) dan aktifnya enzim proteolitik yang merusak membran vitelin menjadi lemah dan akhirnya pecah menyebabkan putih telur menjadi cair dan tipis. Pernyataan tersebut didukung oleh Lestari dkk (2018) yang menyebutkan bahwa adanya penurunan indeks putih telur disebabkan karena hilangnya CO_2 dan terjadinya pemecahan asam karbonat menjadi CO_2 sehingga menyebabkan serat musin kehilangan struktur yang memberikan tekstur kental pada albumen telur, sehingga albumen menjadi encer. Konsumsi protein hasil perhitungan disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan konsumsi protein pada masing-masing perlakuan relatif sama yaitu antara 4,69 sampai 4,91 (g/ekor/hari). Indeks putih telur dalam penelitian ini masih tergolong normal yaitu berkisar antara 0,113 hingga 0,134. Hal

ini didukung oleh data yang diperoleh dari BSN (2008), bahwa indeks putih telur yang masih baru dikeluarkan oleh induknya mempunyai indeks putih telur antara 0,050 – 0,174 SNI (3926-2008) dengan angka normal berkisar pada nilai 0,090-0,120 (Joni dkk, 2017).

Nilai indeks putih telur dipengaruhi oleh masa simpan pada telur. Diameter putih telur akan terus melebar seiring dengan bertambahnya usia telur, dengan demikian indeks putih telur akan semakin kecil. Perubahan pada putih telur ini disebabkan oleh pertukaran gas antara udara luar dengan isi telur melalui pori kerabang telur dan penguapan air akibat lama penyimpanan, suhu, kelembapan dan porositas kerabang telur. Selama penyimpanan, tinggi putih telur kental akan menurun secara cepat, kemudian secara lambat. Indeks putih telur akan menurun sebesar 40% dalam 20 jam pada suhu 32 °C (Azizah dkk, 2018).

4.3 Indeks Kuning Telur

Hasil pengamatan indeks kuning telur dengan pemanfaatan tepung daun *Indigofera* pada pakan burung puyuh sebagai bahan pakan alternatif terhadap kualitas telur dapat dilihat pada Lampiran 5 dan rata-rata indeks kuning telur dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil rata-rata indeks kuning telur dengan pemanfaatan tepung daun *Indigofera* menunjukkan bahwa rata-rata bobot telur mulai dari yang terendah hingga yang tertinggi adalah perlakuan P1 ($0,451 \pm 0,014$), P2 ($0,453 \pm 0,020$) , P3 ($0,457 \pm 0,011$), P0 ($0,476 \pm 0,019$). Hasil analisis statistik pada Lampiran 5.

Perlakuan dengan pemanfaatan tepung daun *Indigofera* tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap indeks kuning telur. Hal ini terjadi karena konsumsi

pakan khususnya asupan protein yang relatif sama sehingga nilai indeks kuning telur yang dihasilkan tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Konsumsi protein hasil perhitungan disajikan dalam Tabel 6.

Nilai indeks kuning telur yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dapat juga disebabkan karena telur yang diuji masih tergolong baru dan segar sehingga memiliki kecenderungan yang seragam. Telur yang masih segar belum terpengaruhi oleh lama waktu penyimpanan telur sehingga penurunan kualitas membran vitelin tidak terjadi. Kondisi membran *vitelin* yang masih terjaga integritasnya tidak mengalami pelebaran yang disebabkan oleh difusi larutan putih telur sehingga tinggi kuning telur berada pada nilai yang maksimal. Menurut Joni dkk, (2017) menjelaskan bahwa selama penyimpanan terjadi penguapan CO_2 dan H_2O yang cukup tinggi pada kuning telur sehingga berpengaruh terhadap diameter kuning telur yang semakin membesar. Penurunan indeks kuning telur disebabkan oleh membran vitelin kuning telur tidak kuat karena air dari putih telur telah memasuki kuning telur secara difusi sehingga terjadi pembesaran kuning telur dan menjadi lembek.

Tabel 5 menunjukkan kecenderungan konsumsi nutrisi yang sama dari setiap perlakuan yaitu konsumsi protein antara 4,70 sampai 4,90 (g/ekor/hari), konsumsi lemak antara 1,08 hingga 1,17 dan konsumsi serat antara 1,39 hingga 1,63. Protein pakan setiap perlakuan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai indeks kuning telur karena protein yang tersusun dalam zat makanan dalam pembentukan membran vitelin dan *chalaza* yang berfungsi menjaga keutuhan bentuk kuning telur saat proses pembentukan telur (Azis dkk, 2014). Menurut Purnamaningsih (2010) semakin tinggi kandungan

protein dan lemak dalam pakan maka semakin tinggi indeks kuning telur.

Selain protein yang terdapat pada pakan, kandungan lemak juga berpengaruh terhadap terbentuknya kuning telur, karena deposit lemak terdapat pada kuning telur dapat memberikan kualitas yang baik terhadap indeks kuning telur. Semakin tinggi kandungan protein dan lemak dalam pakan maka semakin tinggi indeks kuning telur. Kadar lemak yang terdapat di dalam kuning telur mencapai 36,2%. Nutrien yang tidak bisa dicerna oleh alat pencernaan akan didekomposisikan oleh mikroba pencernaan serat kasar yang ada di dalam sekum, akan tetapi jumlah dan penyerapannya relatif kecil (Alfiyah dkk, 2015).

Indeks kuning telur dalam penelitian ini masih tergolong normal yaitu berkisar antara 0,451 sampai 0,476 dengan nilai rata-rata 0,459 karena menurut Swacita dkk, (2011), indeks kuning telur yang baik berada pada kisaran nilai antara 0,33-0,50 dengan nilai rata-rata 0,42. Purwati dkk, (2015) menambahkan bahwa indeks kuning telur pada saat telur dikeluarkan adalah 0,45, kemudian akan menurun menjadi 0,30 apabila telur disimpan selama 25 hari pada suhu 25°C. Berdasarkan nilai yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka nilai dari indeks telur dapat dikategorikan menurut Badan Standardisasi Nasional (2008), nilai indeks kuning telur mutu I = 0,458 – 0,521 sehingga perlakuan P0 masuk dalam kategori ini dan mutu II = 0,394 – 0,457 untuk perlakuan P1, P2 dan P3 SNI (3926:2008).

Data tersebut apabila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Azis dkk (2014) mengenai pengaruh penggunaan tepung kulit pisang kepok sebagai pengganti jagung terhadap kualitas internal telur pada ayam arab berkisar antara 0,406 sampai 0,424, nilai indeks telur dari penambahan

tepung daun *Indigofera* cenderung memiliki nilai yang lebih tinggi. Hal yang sama dapat ditemukan pada data yang diperoleh dari penelitian Kurnia dkk, (2012) mengenai pemberian kombinasi larutan mikromineral dan vitamin sebagai *drinking water* yang menunjukkan nilai indeks kuning telur berkisar pada nilai $0,36 \pm 0,07$ hingga $0,44 \pm 0,02$. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan pakan pada penelitian ini meningkatkan rata-rata indeks kuning telur.

4.4 Indeks Warna Kuning Telur

Hasil pengamatan warna kuning telur dengan pemanfaatan tepung daun *Indigofera* pada pakan burung puyuh sebagai bahan pakan alternatif terhadap kualitas telur dapat dilihat pada Lampiran 6, sedangkan rata-rata indeks warna kuning telur dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil rata-rata indeks warna kuning telur dengan pemanfaatan tepung daun *Indigofera* pada pakan menunjukkan bahwa rata-rata indeks warna kuning telur mulai dari yang terendah sampai tertinggi adalah perlakuan P0 ($7,72 \pm 0,445^a$), P3 ($8,50 \pm 0,363^a$), P1 ($9,58 \pm 0,382^b$), P2 ($10,05 \pm 0,896^b$). Analisis statistik menunjukkan bahwa pemanfaatan tepung daun *Indigofera* dibandingkan dengan pakan kontrol (tanpa tepung daun *Indigofera*) memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap warna kuning telur burung puyuh. Rata-rata indeks warna kuning telur pada penelitian ini dengan pemanfaatan tepung daun *Indigofera* berkisar antara 7,72 hingga 10,05. Data hasil pengukuran indeks warna kuning telur dapat dilihat pada Lampiran 6. Telur perlakuan ke-0 (P0) memiliki nilai rata-rata 7,72 sehingga menurut Sari dkk (2016) telur ini masuk dalam kategori menguning karena berada pada

kisaran skor 5-8, sedangkan kuning telur P1, P2 dan P3 masuk ke dalam kategori kuning (>8-12).

Perbedaan indeks warna kuning telur tersebut dipengaruhi oleh pemanfaatan tepung daun *Indigofera* pada pakan perlakuan P1, P2, dan P3. Hal ini sesuai dengan pernyataan Akbarillah dkk, (2008) menjelaskan bahwa penggunaan tepung daun *Indigofera* dapat meningkatkan indeks warna kuning telur. *Carotenoid* yang berbentuk alami terdiri dari 60-90% berbentuk trans dan 10-30% berbentuk cis. *Carotenoid* yang berbentuk trans sangat efektif sebagai pigmen. β -*carotene* merupakan *carotenoid* yang berbentuk trans, sehingga β -*carotene* dapat mendeposit pigmen kuning pada telur (Palupi dkk, 2014). Pigmen *carotenoid* yang terkandung dalam tepung daun *Indigofera* adalah β -*carotene* dan *xanthophyll*. β -*carotene* dan *xanthophyll* diperoleh dari pakan dan tidak bisa disintesis oleh tubuh burung puyuh. Kandungan β -*carotene* dan *xanthophyll* dalam tepung daun *Indigofera* tergolong tinggi sehingga pemanfaatan bahan ini akan memberikan kontribusi dalam peningkatan indeks warna kuning telur pada burung puyuh (Akbarillah dkk, 2010).

Faktor lain yang mempengaruhi indeks warna kuning telur yaitu produksi telur, ketika produksi meningkat, β -*carotene* dan *xanthophyll* dalam pakan akan menyebar ke bagian kuning telur sehingga warna kuning telur menurun, dan sebaliknya (Amrullah, 2003). Warna kuning telur bervariasi disebabkan oleh *xanthophyll*, *strain* dan varietas, kandang, kesehatan, dan bahan tambahan. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuliansyah dkk (2014), warna kuning telur dipengaruhi oleh *strain*, variasi individu, produksi telur dan pakan. Timbuleng dkk, (2015) menambahkan bahwa warna kuning telur dipengaruhi oleh zat-

zat yang terkandung dalam pakan seperti *xanthophyll*, β -*carotene*, *chlorophyll* dan *chitosan*.

Jagung dan konsentrat yang digunakan dalam penelitian ini juga berkontribusi dalam mempengaruhi indeks warna kuning telur, namun tidak sebesar pengaruh pemanfaatan tepung daun *Indigofera*. Konsentrat yang digunakan dalam penelitian ini juga berbahan dasar jagung. Menurut Yuliansyah dkk (2014), jagung mengandung vitamin A sebesar 510 IU/100g. Sedangkan, vitamin A yang terkandung dalam tepung pucuk daun *Indigofera* sebesar 3.828,79 IU/100g dan β -*carotene* sebesar 507,6 mg/kg (Santi, 2017). Vitamin A bermanfaat sebagai pemberi pigmen warna kuning telur pada unggas (Yuliansyah dkk, 2014). Suarni dan Yasin 2011 menambahkan bahwa pada jagung varietas srikandi kuning setiap 100 g mengandung β -*carotene* sebanyak 0,84 mg.

Secara keseluruhan hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi kandungan β -*carotene* dan *xanthophyll* termasuk vitamin A yang diberikan pada ternak maka semakin tinggi pula indeks warna kuning telur yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh peningkatan konsumsi tepung pucuk *Indigofera* sp, sehingga kadar β -*carotene* dari telur yang diproduksi meningkat seiring dengan peningkatan konsumsi β -*carotene* dari burung puyuh selama penelitian. Terjadinya peningkatan indeks warna kuning telur burung puyuh yang diberi perlakuan akan lebih disukai konsumen serta tidak akan berpengaruh terhadap komposisi kimia kuning telur, melainkan semakin tingginya indeks warna kuning telur yang dihasilkan maka kandungan vitamin A kuning telur tersebut akan semakin tinggi (Sujana dkk, 2006).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pemanfaatan tepung daun *Indigofera* pada burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) mempengaruhi indeks warna kuning telur, namun tidak berpengaruh pada bobot telur, indeks putih telur dan indeks kuning telur.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai persentase penggunaan tepung daun *Indigofera* dengan konsentrasi yang berbeda pada burung puyuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. 2010. Herbage production and quality of shrub *Indigofera* treated by different concentration of foliar fertilizer. Media Peternakan. Vol. 33(3): 169-175.
- Akbarillah., T., D. Kususiyah, Kaharuddin, dan Hidayat. 2008. Tepung daun *Indigofera* sebagai suplementasi pakan terhadap produksi dan warna *yolk* puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). Jurnal Sains Peternakan Indonesia Vol. 3 (1): 20-23.
- Akbarillah, T., Kususiyah, dan Hidayat. 2010. Pengaruh penggunaan daun *Indigofera* segar sebagai suplemen pakan terhadap produksi dan warna *yolk* itik. Jurnal Sains Peternakan Indonesia. Vol. 5(1): 27-33.
- Alfiah, Y., K. Praseno, dan S. M. Mardiaty. 2015. Indeks kuning telur (IKT) dan *haugh unit* (HU) telur itik lokal dari beberapa tempat budidaya itik di Jawa. Buletin Anatomi dan Fisiologi. Vol. 23(2): 7-14
- Amrullah, I. K. 2003. Nutrisi Ayam Petelur. Bogor (ID): Lembaga Satu Gunung Budi.
- Asnawi, M. Ichsan, dan N. K. D. Haryani. 2017. Nilai nutrisi pakan ayam ras petelur yang dipelihara peternak rakyat di Pulau Lombok. Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan. Vol 3.(2): 18-27.
- Azis, M. A., I. H. Djunaidi, dan M. H. Natsir. 2014. Pengaruh penggunaan tepung kulit pisang kepok sebagai pengganti jagung terhadap kualitas internal telur ayam arab. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Hal:1-7.

- Azizah, N., M. A. Djaelani, dan S. M. Mardiaty. 2018. Kandungan protein, indeks putih telur (IPT) dan *haugh unit* (HU) telur itik setelah perendaman dengan larutan daun jambu biji (*Psidium guajava*) yang disimpan pada suhu 27°C. Buletin Anatomi dan Fisiologi. Vol.3(1): 46-55.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-3907-2006. Pakan Puyuh Bertelur. Jakarta (ID): Dewan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 01-3926-2008. Telur Ayam Konsumsi. Jakarta (ID): Dewan Standarisasi Nasional.
- Bakrie., B., E. Manshur, dan I. M. Sukadana. 2011. Pemberian berbagai level tepung cangkang udang ke dalam pakan anak puyuh dalam masa pertumbuhan (umur 1-6 minggu). Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. Vol. 12(1): 58-68.
- Christie, J.M., L. Blackwood, J. Petersen, and S. Sullivan. 2014. Plant flavoprotein photoreceptors. Plant and Cell Physiology. Vol. 56(3): 401-413
- Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2017. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan (ID): Kementrian Pertanian RI.
- Dwiyani, R. M., D. Sunarti, dan W. Sarengat. 2012. Pengaruh pemberian pakan bebas pilih (free choice feeding) terhadap performance awal peneluran burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). Animal Agricultural Journal. Vol. 1(1): 23:32.

- Haryono. 2000. Langkah-langkah teknis uji kualitas telur konsumsi ayam ras. Temu Teknis Fungsional Non Peneliti. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Hassen., A, N. F. G. Rethman, Van Niekerk, and Tjelele T. J. 2007. Influence of season/ year and species chemical composition and in vitro digestibility of five *Indigofera* accessions. Animal Feed Science Technology. 136: 312-322.
- Herdiawan, I. dan R. Krisnan. 2014. Produktivitas dan pemanfaatan tanaman leguminosa pohon *Indigofera* pada lahan kering. Balai Penelitian Ternak. Hal: 75-82.
- Hilkias, W., E. Suprijatna, dan Y. S. Ondho. 2017. Pengaruh penggunaan tepung limbah udang fermentasi terhadap karakteristik organ reproduksi pada puyuh petelur (*Coturnix coturnix japonica*). Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan. Vol.27(2):8-18.
- Hiroko, S. P., T. Kurtini dan Riyanti. 2014. Pengaruh lama simpan dan warna kerabang telur ayam ras terhadap indeks putih telur, indeks *yolk*, dan pH telur. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Joni, I., Zulfikar, dan T. Adelina. 2017. Kualitas fisik telur burung puyuh yang direndam dalam larutan gelatin tulang kaki ayam dengan lama penyimpanan yang berbeda. Jurnal Peternakan. Vol.14 (1): 31-41.
- Juliambarwati, M., A. Ratriyanti, dan A. Hanifa. 2012. Pengaruh penggunaan tepung limbah udang dalam pakan terhadap kualitas telur itik. Sains Peternakan. Vol. 10(1): 1-6.

- Kurnia, S. D., K. Praseno, dan Kasiyati. 2012. Indeks kuning telur (IKT) dan *haugh unit* (HU) telur burung puyuh hasil pemeliharaan dengan pemberian kombinasi larutan mikromineral (Fe, Co, Cu, Zn) dan Vitamin (A, B₁, B₁₂, C) sebagai drinking water. Buletin Anatomi dan Fisiologi. Vol. 20(2): 24-31.
- Lestari, L. S. M., Mardiaty, dan M. A. Djaelani. 2018. Kadar protein, indeks putih telur, dan *haugh unit* telur itik setelah perendaman ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan waktu penyimpanan yang berbeda pada suhu 4°C. Buletin Anatomi dan Fisiologi, Vol. 3(1): 39-45.
- Mampioper A., S., D., Rumetor, dan F., Pattiselanno. 2008. Kualitas telur ayam petelur yang mendapat pakan perlakuan substitusi jagung dengan tepung singkong. Jurnal Ternak Tropika. Vol.9 (2): 42-51.
- Mariana, I. 2017. Pengaruh penggunaan tepung daun *Indigofera zollingeriana* dalam pakan terhadap kualitas internal telur ayam ras. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Muchtadi, T., Sugiyono, dan F. Ayustaningwarno. 2011. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bandung (ID): Alfabeta.
- Mushawwir, A., dan D. Latipudin. 2013. Biologi Sintesis Telur. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [NRC] National Research Council. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. Ed Rev ke-9. Washington DC (US): Academy Pr.
- Palupi, R., L. Abdullah, D. A. Astuti, dan Sumiati. 2014. Potensi dan pemanfaatan tepung pucuk *Indigofera sp*

sebagai bahan pakan substitusi bungkil kedelai dalam pakan ayam petelur. JITV. Vol. 19(3): 210-219.

Prasetya, F., H., I., Setiawan, dan D., Garnida. 2014. Karakteristik eksterior dan interior telur itik bali (kasus di kelompok ternak itik maniksari di Dusun Leping, Desa Takmung Kec. Banjarangkan, Kab. Klungkung, Provinsi Bali). Hal 1-8.

Purwati, D., M. A. Djaelani, dan E. Y. W. Yuniwati. 2015. Indeks Kuning Telur (IKT), *Haugh unit* (HU) dan bobot telur pada berbagai itik lokal di Jawa Tengah. Jurnal Biologi. Vol. 4(2): 1-9.

Rizal Y. 2006. Ilmu Nutrisi Unggas. Padang (ID): Andalas University Press.

Romanoff, A. I., and A. J. Romanoff. 1963. The Avian Egg. New York (US): Jhon Willey and Sons. Inc.

Santi, M. A. 2017. Penggunaan tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* sebagai pengganti bungkil kedelai dalam pakan dan pengaruhnya terhadap kesehatan ayam broiler. Jurnal Peternakan. Vol. 1(2): 17-22.

Sari, D. U. N. I., B. Hidayat, dan S. Drana. 2016. Deteksi kesegaran dan kualitas telur berdasarkan metode color matching dan template matching. E-Proceeding of Engineering. Vol. 3(2): 1963-1970.

Schaffner. K., S. E. Braslavsky, and A. Holzwarth. 1990. Photophysics and photochemistry of photochrome, a chromoprotein in plants. Pure and Applied Chemical. Vol. 62(7): 1421-1426.

- Stadelman, W. J., and O. J. Cotteril. 1995 Egg Science and Technology. 4th Edition. Food Products Press. New York (US): An Imprint of the Haworth Press.
- Steel, R. G. and J. H. Torrie. 1992. Prinsip Dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Geometri. Jakarta (ID): Gedia.
- Suarni dan M. Yasin. 2011. Jagung sebagai sumber pangan fungsional. Iptek Tanaman Pangan Vol. 6(1): 41-56.
- Sudrajat, D., D. Kardaya, E. Dihansih, dan S. F. S. Puteri. 2014. Performa produksi telur burung puyuh yang diberi pakan mengandung kromium organik. JITV. Vol. 19(4): 257-262.
- Sujana, E., S. Wahyuni, dan H., Burhanuddin. 2006. Efek pemberian pakan yang mengandung tepung daun singkong, daun ubi jalar dan eceng gondok sebagai sumber pigmen karotenoid terhadap kualitas kuning telur itik tegal. Jurnal Ilmu Ternak. Vol.6 (1): 53-56.
- Suparyanti, K. Praseno, dan T. R. Saraswati. 2013. Indeks kuning telur (IKT) dan *haugh unit* (HU) telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) setelah penambahan tepung kunyit (*Curcuma longa L.*) dan tepung ikan pada pakan. Jurnal Biologi. Vol. 2(3): 67-75.
- Swacita, I. B. N., dan I. P. S. Cipta. 2011. Pengaruh sistem peternakan dan lama penyimpanan terhadap kualitas telur itik. Buletin Veteriner Udayana. Vol. 3(2): 91-98.
- Timbuleng, V. E. J.C. Laihad, J. R. Leke, dan S. C. Rimbing. 2015. Pengaruh penambahan tepung tomat (*Solanum*

lycopersicum l) terhadap kualitas internal telur ayam ras. Jurnal Zootek. Vol. 35(2): 258-266.

Wahju J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Yogyakarta (ID): UGM Press.

Widodo E. 2017. Ilmu Bahan Pakan Ternak & Formulasi Pakan Unggas. Malang (ID): UB Press.

_____. 2018. Ilmu Nutrisi Unggas. Malang (ID): UB Press.

Winarno F. G. dan Koswara. 2002. Telur: Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya. Bogor (ID): M-Brio Press.

Yuliansyah, M. F., E. Widodo, dan I. H. Djunaidi. 2014. Pengaruh penambahan sari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai acidifier dalam pakan terhadap kualitas internal telur ayam petelur. Jurnal Nutrisi Ternak Vol.1(1): 19-26.

Yuwanta, T. 2004. Dasar Ternak Unggas. Yogyakarta (ID): Kanisius.

_____. 2007. Telur dan Produksi Telur. Yogyakarta (ID): UGM Press.

